

۱۳۶۷۸۱،

شماره شصت و دو

مبانی شیمی

فایده مستقیم برای تمامی رشته‌های دانشگاهی

به ویژه دانشجویان غیرفارسی‌زبان

ریحانه خوئینی‌ها دکتر خاطره قربانپور

سرشناسه	: خویی‌ها، ریحانه، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی شیمی (قابل استفاده برای کلیه رشته‌ها به ویژه دانشجویان غیرفارسی‌زبان) / ریحانه خویی‌ها، خاطره قربانپور .
مشخصات نشر	: تهران: ایرانیکا، ۱۳۹۵ .
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص.: جدول .
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۱۵-۰۰-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: عنوان به انگلیسی: Reyhaneh Khoeiniha, Khatereh Ghorbanpour : Principles of chemistry.
موضوع	: شیمی-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Chemistry -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: فارسی -- کتاب‌های درسی برای خارجیان
موضوع	: Persian language -- Textbooks for foreign speakers
شناسه ان‌ورده	: قربانپور، خاطره، ۱۳۶۲ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ۲۹۴/۴۰
رده بندی دیویی	: ۵۴۰/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۵۲۰۰۰



مبانی شیمی

(قابل استفاده برای کلیه رشته‌ها به ویژه دانشجویان غیر فارسی زبان)

ناشر: ایرانیکا

نویسنده: ریحانه خوئینی‌ها، خاطره قربانپور

طراح جلد: محمد رازقی

نوبت چاپ: اول، پاییز ۱۳۹۵

تیراژ: ۵۰۰ جلد

بها: ۲۰۰،۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۱۵-۰۰-۶

هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر یا مؤلف، نشر یا پخش یا عرضه یا تکثیر یا تجدید نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه
فصل اول	
۳.....	آشنایی با جدول تناوبی
۴.....	۱- روش دسته‌بندی
۶.....	۲- گروه‌های جدول تناوبی
۷.....	۳- دوره جدول تناوبی
۸.....	۴- بلوک
۹.....	۵- آرایش الکترونی
۱۰.....	۶- شعاع اتمی
۱۰.....	۷- انرژی یونش
۱۱.....	۸- الکترونگاتیوی
۱۲.....	۹- الکترون‌خواهی
فصل دوم	
۱۵.....	استوکیومتری
۱۶.....	۱- ضریب تبدیل
۱۶.....	۱-۱- روش استفاده از ضریب تبدیل در حل مسائل

- ۱-۲- ضریب تبدیل‌های مهم در شیمی ۱۸
- ۲- یادآوری مفهوم مول ۱۸
- ۲-۱- مول ۱۹
- ۳- جرم مولی ۱۹
- ۴- انواع مسائل استوکیومتری ۲۳
- ۴-۱- استوکیومتری فرمولی ۲۳
- ۴-۱-۴- استوکیومتری واکنش ۲۶
- ۵- محاسباتی در محدود خلوص ۳۳

فصل سوم

- انواع پیوندها و نیروهای بین مولکولی ۳۷
- ۱- انواع پیوندها ۳۷
- ۱-۱- پیوندهای یونی چگونه تشکیل می‌شوند؟ ۳۹
- ۱-۲- مفهوم پیوند کووالانسی ۴۳
- ۲- مقایسه‌ی ترکیبات کووالانسی و ترکیبات یونی ۴۴
- ۳- پیوند داتیو یا کووالانس کوئوردینانسی ۴۵
- ۴- حالت‌های فیزیکی ماده و نیروهای بین مولکولی ۴۶
- ۵- نیروهای بین مولکولی ۴۷
- ۵-۱- نیروی دوقطبی القایی - دوقطبی القایی یا نیروی لاندن ۴۸
- ۵-۲- نیروی یون-دوقطبی ۵۰
- ۵-۳- نیروی دوقطبی-دوقطبی ۵۰
- ۶- پیوند هیدروژنی ۵۱

فصل چهارم

۵۵	شیمی آلی
۵۶	۱- آلکان‌ها
۶۲	۲- آلکن‌ها
۶۴	۳- آلکین‌ها
۶۵	۴- سیکلو آلکان‌ها
۶۶	۵- ترکیبات آروماتیک
۶۸	۶- الکل‌ها
۷۱	۷- اترها
۷۳	۸- آلدهیدها
۷۴	۹- کتون‌ها
۷۶	۱۰- کربوکسیلیک اسیدها
۷۸	۱۱- استرها
۸۱	۱۲- آمین‌ها
۸۳	۱۳- آمینو اسیدها

فصل پنجم

۸۷	سینتیک شیمیایی
۸۸	۱- مفهوم سرعت در واکنش‌های شیمیایی
۹۲	۱-۱- عوامل مؤثر بر سرعت واکنش
۹۵	۲- روش به دست آوردن قانون سرعت در یک واکنش
۱۰۰	۳- نظریه‌های سینتیک شیمیایی

- ۱-۳- نظریه‌ی برخورد..... ۱۰۱
- ۲-۳- نظریه حالت گذار..... ۱۰۴
- ۴- ساز و کار واکنش‌های شیمیایی..... ۱۰۶
- ۱-۴- انواع واکنشها..... ۱۰۷

فصل ششم

- تبادل شیمیایی..... ۱۱۱
- ۱- تبادل‌های فیزیکی و شیمیایی..... ۱۱۲
- ۲- تعریف ثابت تعادل..... ۱۱۵
- ۳- تعادل‌های شیمیایی همگن و ناهمگن..... ۱۱۸
- ۴- پیش‌بینی جهت پیشرفت واکنش..... ۱۲۷
- ۵- عوامل مؤثر بر تعادل و اثر عوامل مختلف روی جابه‌جایی تعادل..... ۱۳۱
- ۱-۵- اثر تغییر غلظت بر تعادل..... ۱۳۱
- ۲-۵- اثر تغییر فشار بر روی تعادل..... ۱۳۲
- ۳-۵- اثر تغییر دما بر روی تعادل..... ۱۳۳
- ۴-۵- اثر کاتالیزگر بر روی تعادل..... ۱۳۳

فصل هفتم

- شیمی گرمایی..... ۱۳۷
- ۱- ظرفیت گرمایی (C)..... ۱۳۸
- ۲- معادله‌های گرما شیمیایی..... ۱۴۰
- ۳- قانون هس (قانون ثابت بودن مجموع گرما است)..... ۱۴۲
- ۴- آنتالپی تشکیل..... ۱۴۳

۵- آنتالپی پیوند یا انرژی پیوند یا انرژی تفکیک پیوند..... ۱۴۶

فصل هشتم

اسیدها و بازها..... ۱۵۱

۱- تعاریف اسید و باز..... ۱۵۲

۱-۱- مدل آرنیوس..... ۱۵۲

۱-۲- مدل لوری-برونستد..... ۱۵۵

۱-۳- مدل لوئیس..... ۱۵۶

۲- تفکیک یونی آب (یونش آب)..... ۱۵۸

۳- غلظت یون هیدروژن و مقیاس pH..... ۱۵۹

۳-۱- محاسبه pH محلول اسیدهای قوی..... ۱۶۱

۳-۲- محاسبه pH محلول اسیدهای ضعیف..... ۱۶۲

۳-۳- محاسبه pH محلول بازهای قوی..... ۱۶۳

۴- محلول‌های بافر..... ۱۶۴

منابع..... ۱۶۷

پیشگفتار

سپاس فراوان خداوند متعال را که توفیق یافتیم تا کتاب "مبانی شیمی" را به تألیف درآورده و به سهم خود گام کوچکی در جهت نشر علم و خدمت به جامعه علمی کشور برداریم. این کتاب با هدف آشنا ساختن دانشجویان غیرایرانی با زبان شیمی به رشته تحریر درآمده است. علاوه بر این قابل استفاده به عنوان شیمی پیش دانشگاهی برای سایر دانشجویان دانشگاه‌های سراسر کشور در بدو ورود به دانشگاه می‌باشد.

دانشجویان غیرایرانی که برای تحصیل در مراکز آموزش عالی ایران در رشته‌های مختلف، به این کشور سفر می‌کنند پس از گذراندن دوره‌ی فارسی عمومی، نیاز به آشنایی با اصطلاحات علمی و تخصصی و تطبیق مطالب علمی که به زبان دیگری آموخته‌اند با زبان فارسی دارند. مطالب علمی باید به زبانی بسیار ساده برای این دانشجویان بیان شود. در مراکز آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان، فقدان منابع آموزشی مناسب در درس شیمی احساس می‌شود.

کتاب پیش رو با توجه به این نیاز و با بهره‌گیری از ۵ سال و بالغ بر ۱۸۵۰ ساعت تدریس نویسنده به دانشجویان ایرانی و همچنین دانشجویان غیرفارسی‌زبان از کشورهای مختلف (هند، ترکیه، افغانستان، پاکستان، تاجیکستان، کشورهای عرب زبان و آفریقایی و ...) در گروه‌های علوم پزشکی (رشته‌های پزشکی، داروسازی، دندانپزشکی و ...)، فنی‌مهندسی (رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی مواد، مهندسی نفت، پلیمر و ...)، شیمی، بیوشیمی و شیمی محیط زیست نوشته شده که ابتدا به صورت جزوه در اختیار دانشجویان قرار گرفته و با توجه به بازخوردها، نظرات و برخی از دشواری‌های آن برای دانشجویان، از مرحله‌ی

آزمون و خطا عبور کرده و پس از تثبیت مطالب و تمرین‌ها، به صورت کتاب به چاپ رسیده است. در این کتاب سعی شده است که مطالب به شکل خلاصه، با زبانی ساده و قابل فهم برای دانشجویان بیان شود. برای درک بهتر مطالب از به کار بردن جملات مرکب پیچیده خودداری شده و جملات به صورت ساده و کوتاه بیان شده‌اند. همچنین جهت درک و فهم بهتر مطالب برای دانشجویان، معادل انگلیسی و عربی اصطلاحات و لغات علمی در پایان هر فصل گنجانده شد است. کتاب حاضر شامل ۸ فصل می‌باشد که می‌توان گفت مروری بر شیمی دبیرستان و پس از آن شیمی عمومی دانشگاه است. به دلیل بیان ساده مطالب، این کتاب می‌تواند به عنوان کتاب درسی خودآموز نیز مورد استفاده قرار گیرد. امید است مورد استفاده دانشجو، محترم و دانشجوین عزیز واقع شود. در عین حال، جا دارد از مسئولین مرکز آموزش زبان فارسی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) و تمامی کسانی که ما را یاری کرده‌اند، سپاسگزاری نماییم. بی‌تردید کتاب حاضر نمی‌تواند خالی از خط و اشتباه باشد، بنابراین ضمن استقبال از پیشنهادها، صاحب‌نظران محترم و نکته‌سج، امیدواریم که با همفکری و اشتراک مساعی و ارائه دیدگاه‌ها توسط اساتید محترم و همکاران و دانشجویان عزیز بتوانیم نقایص احتمالی را در چاپ‌های بعدی رفع کنیم.

با سپاس و احترام

ریحانه خوئینی‌ها - خاطره قربانپور

reyhaneh.khoeiniha@gmail.com

پاییز ۱۳۹۵

مقدمه

شیمی علم اتم‌ها، پیوندها و مولکول‌هاست. دانشی که می‌تواند خواص ماده، چگونگی تغییرات و شیوه تولید آن‌ها را از هسته اتم گرفته تا کهکشان‌ها بررسی کند.

واژه‌ی شیمی از کیمیا که نام یکی از علوم پنجگانه در دوران کهن است، اقتباس شده است. کوشش‌های نخستین بشر برای فهمیدن طبیعت مواد و بیان چگونگی دگرگونی آن‌ها ناموفق بود. با گذشت زمان کوشش‌ها برای تبدیل مواد کم‌ارزش، به مواد ارزشمندی چون زر و سیم منجر به پیدایش دانش کیمیا گردید. هر چند در ظاهر دانش کیمیا به خواست اصل خود نرسید، اما دستاوردهای کیمیاگران در این راه به اندوخته‌های گرانبایی تبدیل شد که پایه‌گذار شیمی مدرن گردید. نظریه اتمی، پایه و اساس علم شیمی است. این شیمی بیان می‌دارد که تمام مواد از واحدهای بسیار کوچکی به نام اتم تشکیل شده‌اند. یکی از اصول و قوانینی که در مطرح شدن شیمی به عنوان یک علم تأثیر به سزایی داشته، اصل بقای جرم است. این قانون بیان می‌کند که در طول انجام یک واکنش شیمیایی معمولی، مقدار ماده تغییر نمی‌کند. این مطلب به طور ساده به این معنی

است که اگر ده هزار اتم داشته باشیم و مقدار زیادی واکنش شیمیایی انجام پذیرد، در پایان ما همچنان بطور دقیق ده هزار اتم خواهیم داشت. اگر انرژی از دست رفته یا به دست آمده را مد نظر قرار دهیم، مقدار جرم نیز تغییر نمی کند.

شیمی، کنش و واکنش میان اتم ها را به تنهایی یا در بیشتر موارد به همراه دیگر اتم ها و به صورت یون یا مولکول (ترکیب) بررسی می کند. این اتم ها اغلب با اتم های دیگر واکنش هایی را انجام می دهند. (برای نمونه زمانی که آتش چوب را سیاه رزاند، واکنش بین اتم های اکسیژن موجود در هوا و مواد آلی چوب شکل می گیرد).

یکی از یادمان های بیادین و جالب دانش شیمی این بوده است که اتم ها روی هم رفته همیشه نسبت برابر با یکدیگر ترکیب می شوند. سیلیس دارای ساختمانی است که نسبت اتم های سیلیسیوم به اکسیژن در آن یک به دو است. امروزه ثابت شده است که استخوان ها در زمینه ی قانون نسبت های معین وجود دارد (مواد غیر استوکیومتری).

یکی دیگر از یافته های کلیدی شیمی این است که زمانی که یک واکنش شیمیایی مشخص رخ می دهد، مقدار انرژی که بدست می آید یا از دست می رود همواره یکسان است. این امر ما را به مفاهیم مهمی مانند تبادلات، ترمودینامیک و سینتیک شیمیایی می رساند.